17-23

236

动 物 学 研 究 1992, 13(1):17-23
Zoological Research

ISSN 0254-5853
CN 53-1040/Q

云南石林盲高原鳅的发现及其分类地位的讨论*

陈银瑞 杨君兴
(中国科学院昆明动物研究所 650107)

徐国才
(云南省路南县城乡建设环境保护局)

摘要 石林盲高原鳅 *Triplophysa shilinensis* Chen *et* Yang, sp. nov. 是在我国发现的第四种洞穴条鳅鱼类。其鉴别特征为：眼睛完全退化；体半透明；须发达，鼻瓣延长成须状；体裸露无鳞；背鳍、尾鳍分枝鳍条分别为7和14根；体和尾柄较细长。在摒弃趋同演化特征后，综合形态性状并结合地理分布资料分析的结果表明，类似于南盘江高原鳅的祖先曾广泛分布于滇东南一带，后来随着地下河的发育分别进入个旧卡房笆蕉箐溶洞和石林尾博邑溶洞。在溶洞间的地理隔离作用下，形成了与环境相适应的各自形态特点，最终分别演化成为目前的石林盲高原鳅和个旧盲高原鳅。本文还依据朱松泉的条鳅分类系统，订正了如下2个种：个旧盲高原鳅 *Triplophysa gejiuensis* (Chu *et* Chen)、湘西盲高原鳅 *Triplophysa xiangxiensis* (Yang *et al.*)。

关键词：石林，盲高原鳅，洞穴环境，分类地位

1991年3月，在云南著名风景区石林附近的地下溶洞中采到2尾无眼睛、半透明的盲鱼标本。经鉴定，这两尾标本隶属于鳅科Cobitidae条鳅亚科Nemacheilinae高原鳅属 *Triplophysa*，为未曾描述过的新种。因标本是在石林附近采集的，故定名为石林盲高原鳅（新种）*Triplophysa shilinensis* Chen *et* Yang, sp.nov.。这是继个旧盲条鳅 *Noemacheilus gejiuensis* Chu *et* Chen（褚新洛等，1979）、湘西盲条鳅 *Noemacheilus xiangxiensis* Yang, Yuan *et* Liao（杨干荣等，1986）和云南高原鳅 *Triplophysa yunnanensis* Yang（褚新洛等，1990）之后，在我国地下溶洞中发现的第四种条鳅亚科鱼类。现将新种特征及其生活环境记述于后，并进一步探讨了新种的分类地位。

一、新种描述

石林盲高原鳅 *Triplophysa shilinensis* **Chen** *et* **Yang, sp. nov. 新种（图1）**

正模标本 编号913001，全长74.5毫米，体长61.0毫米，♂，1991年3月18日采自云南省路南县石林附近的尾博邑村的地下溶洞中（103°22′E 24°47′N）。副模标本1尾，编号913002，全长75.5毫米，体长60.0毫米，采集时间和地点同正模标本。模式标本保存于中国科学院昆明动物研究所。

---

* 国家自然科学基金资助项目。
本文1991年7月10日收到，同年8月26日修回。

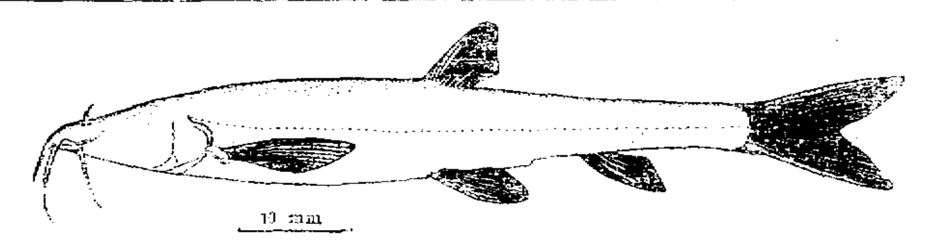


图1 石林盲高原鳅 *Triplophysa shilinensis* Chen et Yang, sp. nov. 新种(♂)

背鳍条iii, 7；臀鳍条iii, 5；胸鳍条 i，8—10；腹鳍条 i，6；尾鳍分枝鳍条14。

体长为体高的6.4—7.5倍，为头长的4.0—4.4倍，为尾柄长的5.5—6.0倍，为尾柄高的12.0—13.6倍，为前背长的1.8—1.9倍。头长为头高的2.0—2.5倍，为头宽的2.1—2.2倍，为口裂宽的5.6—7.2倍，为鳃颊宽的3.1—4.2倍，为内侧吻须长的3.7—4.2倍，为外侧吻须长的1.8—1.9倍，为颌须长的2.4倍。尾柄长为尾柄高的2.1—2.5倍。

体延长，背鳍前身体近圆筒形，向后逐渐侧扁。头和吻较尖长。眼完全退化，外表无眼窝的痕迹。前后鼻孔紧靠，前鼻孔为鼻瓣基部所包围。鼻瓣发达，后缘延长成须状。口下位，口裂较小，呈弧形。上、下唇均无明显皱褶，上唇中央无缺刻，下唇中央具一缺刻。上颌弧形，下颌匙状，边缘不锐利。须3对，粗而长。鳃盖膜连于鳃颊。尾柄较细长且侧扁，背、腹缘均无软鳍褶。

背鳍起点距吻端略大于距尾鳍基，平卧时鳍条末端明显超过肛门起点的垂直线；背鳍外缘平截。臀鳍起点距腹鳍起点略小于距尾鳍基，鳍条末端远离尾鳍基。胸鳍较长，约占胸、腹鳍起点间距的62.8%—63.2%。腹鳍起点与背鳍起点相对或略后，距胸鳍起点大于距臀鳍起点，末端后伸达腹、臀鳍起点间距的66.7%—79.7%，达到或略超过肛门起点。肛门距臀鳍起点约占腹、臀鳍起点间距的29.6%—30.8%。尾鳍后缘深凹，上叶略长于下叶。

体完全裸露无鳞。侧线完全，沿体中轴伸达尾鳍基。肠短，在胃后略向左侧弯曲。鳔前室包于骨质鳔囊中，鳔后室退化。雄鱼在吻侧具一满布小刺突的隆起区，胸鳍外侧3—4根分枝鳍条变硬，背面具有布满小刺突的垫状隆起。

生活时体半透明，色素完全消失，内脏清晰可见。酒精固定后的标本乳白色，不透明，腹膜微黄色，体无任何斑纹。经镜检2尾标本的肠含物，可见大量未消化的昆虫甲壳碎片。从一般洞穴的环境推测，可能不是直接摄食水生昆虫，而是来自蝙蝠的粪便。

本新种的鉴别特征有：眼和色素完全消失；须发达；鼻瓣延长成须状；体表裸露无鳞；背鳍分枝鳍条7根；尾鳍分枝鳍条14根；体和尾柄均较细长。根据这些特征可把本新种与同属已知种相区别（表1）。

分布 目前仅见于路南县石林附近的地下河中(图2)。地下河的源头和流向不清。

二、生活环境

石林是中外驰名的风景游览区，不仅地表岩溶奇特壮观，而且地下溶洞也十分发育。地下河纵横交错。地表石灰岩裸露区约占总面积的28%，已发现溶洞30余个。石林

盲高原鳅就在石林的东南隅——路南县路美邑乡尾博邑村地下溶洞采得。此处离石林直线距离7公里（图2）。

表1　石林盲高原鳅与相近种的比较

Tab. 1　Comparison between *Triplophysa shilinensis* and related species

	石林盲高原鳅 *T. shilinensis*	个旧盲高原鳅 *T. gejiuensis*	云南高原鳅 *T. yunnanensis*	南盘江高原鳅 *T. nanpanjiangensis*	湘西盲高原鳅 *T. xiangxiensis*
采集地	云南路南	云南个旧	云南宜良	云南沾益	湖南龙山
标本数	2	8	5	11	3
体长	60.0—61.0	42.0—52.0	56.6—62.8	58.3—87.5	45.5—86.5
体长/体高	6.4—7.5	4.9—5.7(5.3)	5.9—8.2(7.1)	5.5—6.5(5.9)	6.1—7.0
体长/头长	4.0—4.4	4.3—4.7(4.5)	3.9—4.1(4.0)	4.2—4.5(4.4)	3.3—3.4
体长/尾柄长	5.5—6.0	6.0—7.4(7.0)	5.8—6.0(6.0)	5.1—6.1(5.6)	5.5—7.0
体长/尾柄高	12.0—13.6	8.8—10.8(9.8)	10.5—12.2(11.5)	10.3—11.8(11.2)	13.3—15.2
体长/前背长	1.8—1.9	1.8—2.0(1.9)	2.0—2.1(2.1)	2.0—2.1(2.1)	—
头长/口裂宽	5.6—7.2	3.2—3.9(3.7)	3.8—4.2	3.4—4.5(3.9)	—
头长/内吻须长	3.7—4.2	3.1—5.0(3.9)	—	—	5.5—6.3
头长/外吻须长	1.8—1.9	1.8—2.3(2.0)	—	—	2.7—3.3
头长/颌须长	2.4	2.5—2.9(2.7)	—	—	2.5—2.8
尾柄长/尾柄高	2.1—2.5	1.3—1.6(1.5)	1.8—2.1(2.0)	1.7—2.3(2.0)	4.2—4.5
体鳞	裸露无鳞	裸露无鳞	体被小鳞	裸露无鳞	裸露无鳞
眼睛	完全退化	完全退化	眼较小	眼正常	完全退化
背鳍	iii, 7	iii, 7—8	iii, 7	iii, 7	iii, 8
臀鳍	iii, 5	iii, 4—6	iii, 5	iii, 5	iii, 6
尾鳍分枝鳍条	14	14—15	13	16	16

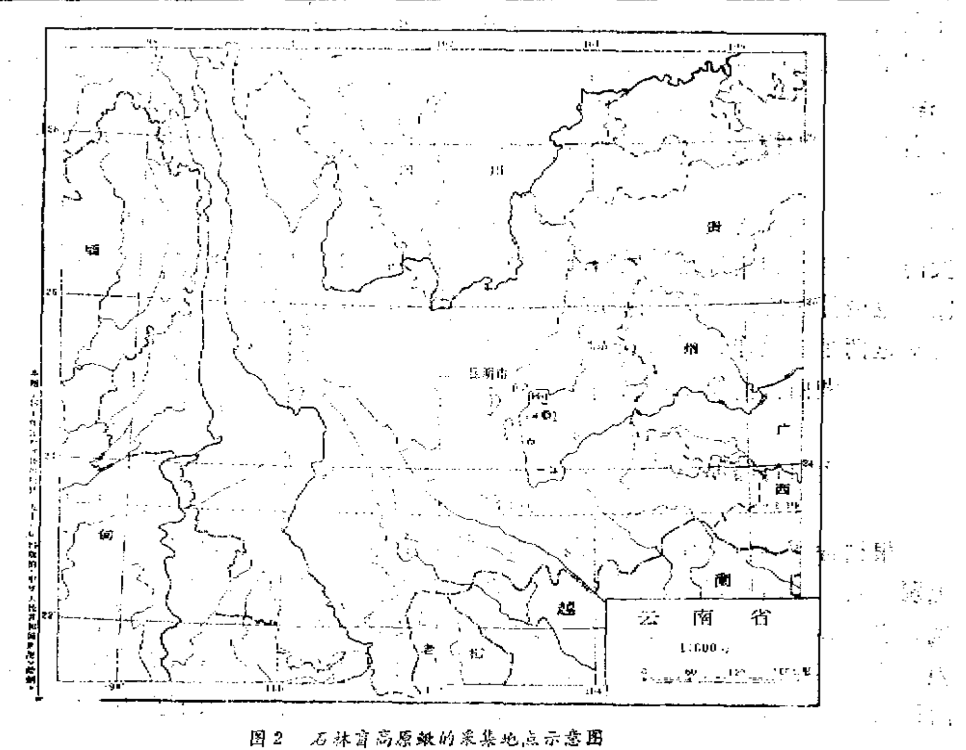


图2　石林盲高原鳅的采集地点示意图

Fig. 2　Geographical situation the type locality of *Triplophysa shilinensis* Chen et Yang, sp. nov.

1.尾博邑溶洞Cave at Weiboyi village　2.石林风景区Stone Forest

此洞洞口海拔1880米，呈漏斗状，最大直径约60米，沿漏斗管直插地下暗河，自洞口至河面的垂直深度为109米。溶洞地下河走向与水流方向基本一致。在一河面宽20余米、流量约0.3米／秒、水深20—30厘米、底质为石灰岩的浅水滩，隐约可见盲鱼在缓慢游动，一旦外来的物体触及水面，盲鱼便匆匆潜入水底，一俟平静，又出来游动，两尾标本就在这里采得。将其中一尾养于室内观察，在容器中或沿壁上下游动，或伏于水底，三对粗长发达的触须呈放射状伸展，鼻瓣竖起，监测周围的环境。这些行为颇似个旧盲高原鳅。

本区域属滇东高原的南部。经初步考察，该溶洞岩层为早二叠纪、栖霞组石灰岩层。岩层产状平缓，地层时代比之邻近宜良九乡小沟洞（无眼金线鲃*Sinocyclocheilus anophthalmus* Chen *et* Chu产自该洞）要晚的多，后者的地层为震旦纪碳酸盐地层。据廖以忠提供的材料，该区曾经发生二次抬升及二次间歇期。与路南邻区相比，可视为高原抬升期及夷平面宁静期。第二次为石林抬升期及目前宁静水平溶蚀期，形成地质时代可能为新生代渐新世时期。此时正值鲤类在亚洲大量出现。但石林盲高原鳅祖先进入洞穴的确切时期还难于判断。

三、分类地位

条鳅亚科是一群小型鱼类，属级分类一直比较混乱，过去新发现的种类往往都置之于条鳅属 *Neomacheilus*，如个旧盲条鳅和湘西盲条鳅即属此例。朱松泉(1989)在全面整理了我国条鳅亚科鱼类的基础上，提出了一个较完整并为多数分类学者所接受的分类系统。这一系统是本文探讨分类地位的主要依据。在讨论本新种的分类地位之前，有必要对若干相近种特别是洞穴条鳅类在属的归属上进行鉴别订正。为此重新检视了湘西盲条鳅*Noemacheilus xiangxiensis* Yang *et al*.和个旧盲条鳅*Noemacheilus gejiuensis* Chu *et* Chen的模式标本，发现这两种鱼类上颌弧形、无齿状突，雄性吻侧具满布小刺突的隆起区，胸鳍外侧数根鳍条背面也具有布满小刺突的垫状隆起（这些垫状隆起虽经固定也极易脱落）。这是高原鳅属的典型特征，条鳅属*Nemacheilus*则无上述性状。据此对这两个种重作订正如下：

湘西盲高原鳅*Triplophysa xiangxiensis* (Yang *et al*.)
= *Noemacheilus xiangxiensis* Yang *et al*.

个旧盲高原鳅*Triplophysa gejiuensis* (Chu *et* Chen)
= *Noemacheilus gejiuensis* Chu *et* Chen*

根据特征分析，在九乡溶洞中采到的云南高原鳅 *T. yunnanensis* Yang 和本新种无疑应隶属于高原鳅属。到目前为止在我国洞穴中发现的条鳅亚科鱼类均应属高原鳅属。它们具有一系列洞穴鱼类的共同特征：眼睛、色素和鳞片均呈现不同程度的退化；须发达，感觉功能加强。这些特征是适应无阳光洞穴生活环境而形成的，均为趋同演化的结果（陈银瑞等，1988；Kottelat等，1989）。这些趋同性状不宜用于判别亲缘关系。

* 周伟同志也曾提出个旧盲条鳅应为高原鳅属的建议。

综观5种高原鳅鱼类的性状比较（表1），湘西盲高原鳅的胸鳍特别延长，臀鳍分枝鳍条为6根，而且与产于云南的另3种高原鳅在地理上相隔遥远，分布水系也各异。所以，湘西盲高原鳅与本新种不存在密切的亲缘关系。真正的亲缘种可能在邻近的南盘江水系中。

条鳅亚科鱼类多数属种的背鳍分枝鳍条为8根，属较原始的性状。石林盲高原鳅、云南高原鳅、个旧盲高原鳅和南盘江高原鳅*Triplophysa nanpanjiangensis* (Zhu *et* Cao) 的背鳍分枝鳍条为7根（个旧盲高原鳅少数个体例外），应属较特化的离征。共同的离征和相邻的地理分布均表明它们之间具有较密切的亲缘关系。其中云南高原鳅体被鳞片，余3种则裸露无鳞，由此推测云南高原鳅是它们中较早分化出来的一支。南盘江高原鳅、个旧盲高原鳅和石林盲高原鳅则构成另一支。在这一支中，个旧盲高原鳅和石林盲高原鳅之间的关系最近，它们之间的关系近于它们中任一者与南盘江高原鳅的关系，理由如表1所示：一、石林高原鳅和个旧盲高原鳅尾鳍分枝鳍条较少，为14—15根（多数为14根）；南盘江高原鳅尾鳍分枝鳍条则为16根；二、前二者背鳍起点较后，后者背鳍起点较前。

基于石林盲高原鳅、个旧盲高原鳅和南盘江高原鳅的亲缘关系，可对这三者的关系和物种分化作如下解释：类似于南盘江高原鳅的祖先曾广泛分布于滇东南一带，后来随地下河的发育分别进入个旧卡房芭蕉箐溶洞和石林尾博邑溶洞、在溶洞间地理隔离的长期作用下形成了与各自环境相适应的特点，最终分别演化成为目前的个旧盲高原鳅和石林盲高原鳅。

致谢　本工作承蒙昆明动物研究所潘清华研究员、同济大学庞其方教授、石林镇王槐基副镇长的大力支持和帮助，华中农业大学杨干荣教授寄赠湘西盲条鳅标本，吴保陆同志为本文绘制插图。

参考文献

朱松泉　1989　中国条鳅志。江苏科学技术出版社。

陈银瑞等　1988　无眼金线鲃及其性状演化。动物学报　34(1):64—70。

杨干荣等　1986　中国鳅科鱼类一新种。华中农业大学学报　5(3):219—223。

褚新洛、陈银瑞　1979　地下河中盲鱼一新种——个旧盲条鳅。动物学报　25(3):285—287。

褚新洛、陈银瑞等　1990　云南鱼类志下卷。科学出版社。

Kottelat, M. and J. Gery 1989 *Nemacheilus troglocataractus*, a new blind cavefish from Thailand (Osteichthyes, Balitoridae). Spixiana 11:273—274.

A NEW BLIND LOACH OF *Triplophysa* FROM YUNNAN STONE FOREST WITH COMMENTS ON ITS PHYLOGENETIC REIATIONSHIP

Chen Yinrui Yang Junxing

(*Kunming Institute of Zoology, Academia Sinica, 650107*)

Xu Guocai

(*Lunan Urban-rural Construction and Environment Bureau, Yunnan*)

On March 18, 1991, the authors collected 2 loach specimens from an underground cave near the famous Stone Forest of Yunnan. It is identified to be a new species, named *Triplophysa shilinensis* Chen *et* Yang, sp. nov., alluding to the type locality Stone Forest (The words "Shi Lin=石林" in Chinese mean Stone Forest). New species and its phylogenetic relationship are described and discussed in the following: *Triplophysa shilinensis* Chen *et* Yang, sp. nov. (Fig. 1)

Holotype KIZ 913001, 61.0 mmSL, collected on March 18, 1991 from an underground cave at Weiboyi village near Stone Forest, Yunnan (103°22′E 24°47′N).

Paratype KIZ 913002, 1 ex., 60.0 mmSL; same data as holotype.

Morphometric and meristic data of the new species are listed in Table 1. Body elongated, compressed behind dorsal fin. Head and snout pointed. Eye completely degenerated. Anterior and posterior nostrils situated closely together. Nostral valve barbellike elongated. Upper jaw without a processus dentiformis. 6 barbels, very long. Caudal peduncle rather slender and compressed.

Dorsal fin origin slightly nearer to caudal fin base than to tip of snout. Tip of dorsal fin extends beyond the vertical of anus. Anal fin origin slightly nearer to pelvic fin origin than to caudal fin base, tip of anal fin not reaching to caudal fin base. Pectoral fin reaches 62.8%—63.2% distance between pectoral and pelvic fin origins. Pelvic fin origin opposite to dorsal fin origin or slightly behind, tip of pelvic fin reaching 66.7%—79.7% distance between pelvic and anal fin origins and extending to or beyond anus. Anus situated in front of anal origin. Caudal fin forked.

Body naked. Lateral line complete. Intestine short without loop. Anterior chamber of airbladder enclosed in a bony capsule, and posterior chamber reduced. Body translucent without pigment. The stomach contents of the two type specimens consists of remains of insects.

The new species can be distinguished from other species of the genus *Triplophysa* by the following set of characters: eye completely degenerated and body without pigment; barbels very long; nostrils barbellike clongated; body without scales; 7 brached dorsal and 14 caudal fin rays; body and caudal peduncle very slender (Table 1).

Distribution and habitat The new species has been found only from the underground cave near the Stone forest. The cave has a funnellike opening and goes vertically into ground for 109m before it meets a horizontal underground river. The current flowed about 0.3 m/s, with a depth of 0.2—0.3 m in which the blind loach was swimming slowly.

After reexamining the type specimens of *Noemacheilus xiangxiensis* Yang *et al.* and *N. gejiuensis* Chu *et* Chen and comparing with the new species, we found that both species should be ascribed to the genus *Triplophysa* for they have no processus dentiformis on upper jaw, and males have a raised tuberculate area below nares and thickened tuberculate pads on the back of pectoral fin rays. The new species is related to *T. yunnanensis* Yang, *T. gejiuensis* (Chu *et* Chen), *T. nanpanjiangensis* (Zhu *et* Cao) by sharing 7 branched dorsal fin rays. With exception of *T. yunnanensis*, the other species are devoid of scales on body and are more closely related to cach other. Furthermore, *T. shilinensis* and *T. gejiuensis* are the most intimately related species by having less caudal fin rays and a more posteriorly situated dorsal fin (Table 1). Based on the phylogenetic relationship mentioned above, we hypothesized that after diversified from *T. nanpanjiangensis*, the common ancestor of *T. shilinensis* and *T. gejiuensis* migrated into different caves by current and each later formed unique characteristics in adaptation to its own environment and eventually evolved into different species.

Key words: Stone Forest, New blind loach, Cave habitat, Phylogenetic relationship